

(19)Japanese Patent Office (12)Official Gazette(A) (11)Publication No.:  
 2000-292651  
 (P2000-292651A)  
 (43)Publication Date : 20 October, 2000

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	Discrimination No.	FI	Theme code
G02B 6/36		G02B 6/36	2H036
C25D 1/00	381	C25D 1/00	381
1/02		1/02	
1/10		1/10	
1/20		1/20	
Request for examination : none		Number of claims : 8	
(21)Application No. : 1999-101801		(71)Applicant : 599048605	
(22) Filing date : 8 April, 1999		Koshin Giken Co., Ltd.	
		21-16, Honcho 6-chome, Nakano-ku, Tokyo	
		(72) Inventor :	
		Shinichi OKAMOTO	
		193-2, Hasuda, Hasuda-shi, Saitama,	
		(74) Agent : 100064908	
		Patent Attorney Masatake SHIGA	
		(and 8 others)	
		F term(reference) 2H036 JA02 QA19 QA20	

(54) [Title of the Invention]

Component of optical fiber connector and process for manufacturing the same

(57) [Abstract]

[Subject]

The invention employs electroforming as the main process to solve problems inherent in the prior art and to improve productivity using inexpensive equipment at low energy cost with easy running and with low reject rate.

[Solution]

The invention employs a method, in which a thin rod is produced by means of electroforming using a metallic or nonmetallic wire 9 as a cathode, and then the wire is removed by drawing it out, pushing it out or dissolving it, followed by finishing to desired dimensions using an NC machine or the like.



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000292651 A**(43) Date of publication of application: **20.10.00**(54) **COMPONENT FOR OPTICAL FIBER CONNECTOR AND ITS MANUFACTURE**

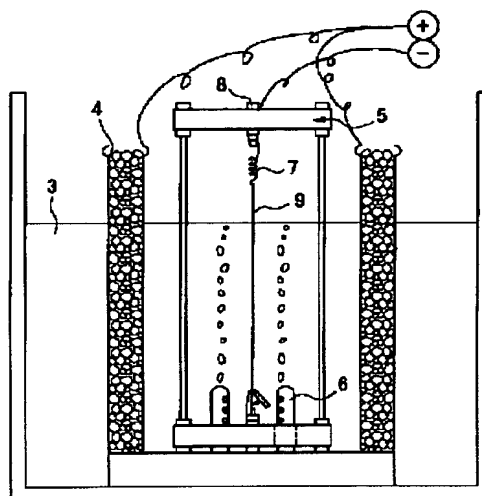
w/v% is used.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a base for a light adapter capable of reducing energy cost by simple and inexpensive equipment without requiring equipment such as an expensive molding machine and a metal mold, excellent in dimensional stability, easy in control and easily manufacturable by performing dimensional finishing by removing a wire after forming a metallic or plastic wire in a bar shape as a matrix by electrocasting.

**SOLUTION:** First of all, a thin bar is manufactured by electrocasting using a metallic or nonmetallic wire 9 as a cathode, and then, the wire 9 is removed by pulling out or pushing out or melting the wire 9, and then, the final finishing is performed by an automatic machine such as an NC machine. Generally, a wire being unmeltable in chemicals and having high tensile strength uses pulling-out or pushing-out, and a wire easily meltable in the chemicals uses melting. Since the wire 9 such as aluminum or the alloy and copper or the alloy easily melt in an acid or an alkali aqueous solution, removal by melting is mainly used. Actually, a strong alkali aqueous solution such as sodium hydroxide and potassium hydroxide of about 10 to 30



(51) Int. Cl

**G02B 6/36****C25D 1/00****C25D 1/02****C25D 1/10****C25D 1/20****G02B 6/40**(21) Application number: **11101801**(71) Applicant: **KOSHIN GIKEN KK**(22) Date of filing: **08.04.99**(72) Inventor: **OKAMOTO SHINICHI**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-292651

(P2000-292651A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 B 6/36		G 0 2 B 6/36	2 H 0 3 6
C 2 5 D 1/00	3 8 1	C 2 5 D 1/00	3 8 1
1/02		1/02	
1/10		1/10	
1/20		1/20	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-101801

(22) 出願日 平成11年4月8日 (1999. 4. 8)

(71) 出願人 599048605

光信技研株式会社

東京都中野区本町6-21-16

(72) 発明者 岡本 眞一

埼玉県蓮田市蓮田193番地2号

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外8名)

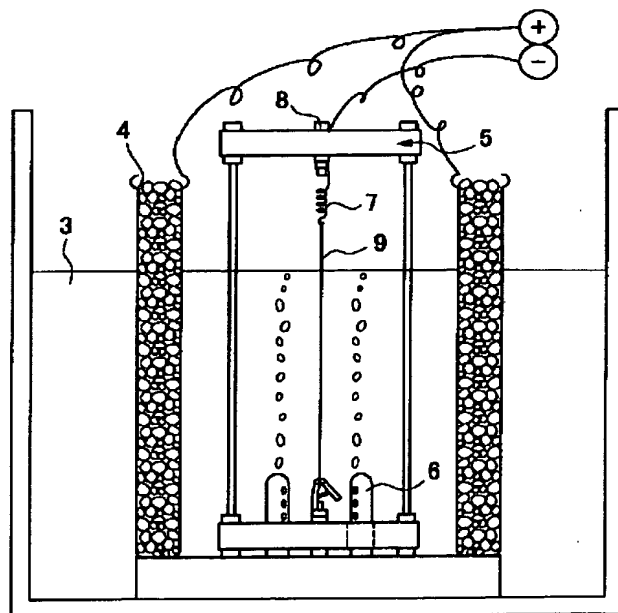
Fターム (参考) 2H036 JA02 QA19 QA20

(54) 【発明の名称】 光ファイバーコネクタ用部品及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 主工程に電鍍を採用することにより、従来の問題点を解決し、安価な設備で、エネルギーコストが低く、管理が容易で、不良率が低く、生産性を高めること等を可能にする。

【解決手段】 金属または非金属の線9を陰極にした電鍍により細棒を製造し、次に線9を引き抜くか、押し出すか、または溶解するかで線9を除去し、次にNC機械などで寸法仕上げる方法を採用した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属またはプラスチックの線を母型とし、電鑄して棒状にした後、当該線を除去し、寸法仕上げすることを特徴とする光ファイバーコネクタ用部品及びその製造方法。

【請求項2】 当該線を除去する方法において、アルカリまたは酸などで溶解することを特徴とする請求項1記載の光ファイバーコネクタ用部品及びその製造方法。

【請求項3】 当該線を、離型処理した後、電鑄を実施し、出来た電鑄品から当該線を引き抜いて除去することを特徴とする請求項1記載の光ファイバーコネクタ用部品及びその製造方法。

【請求項4】 当該線を、離型処理した後、電鑄を実施し、出来た電鑄品から当該線を押し出して除去することを特徴とする請求項1記載の光ファイバーコネクタ用部品及びその製造方法。

【請求項5】 当該線にアルミニウムまたはその合金を使用して電鑄した後、出来た電鑄品から当該線を強アルカリ水溶液で溶解して除去することを特徴とする請求項1記載の光ファイバーコネクタ用部品及びその製造方法。

【請求項6】 当該線に鉄またはその合金を使用し、当該線を離型処理した後、電鑄を実施し、出来た電鑄品から当該線を引き抜いて除去することを特徴とする請求項1記載の光ファイバーコネクタ用部品及びその製造方法。

【請求項7】 当該線を一本又は複数本使用することを特徴とする請求項1記載の光ファイバーコネクタ用部品及びその製造方法。

【請求項8】 当該線に、断面が円形以外のものを一本使用した多芯タイプ用の請求項1記載の光ファイバーコネクタ用部品及びその製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ファイバーコネクタ用部品、及びその製造方法に関するものであり、さらに詳しく説明すると、光ファイバーコネクタは、断面が真円形で0.13mmφ程度の太さの光ファイバーを円筒形の管に通して支えることにより、光ファイバーの中心にあるコア同士的位置を正確に合わせて接続を図るものであり、いくつかの部品で成り立っているが、その中心部にある光ファイバーを支持する一般には、フェルールと言われている管状部品に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、光ファイバーコネクタ用部品のひとつである光ファイバーを支持する管状部品は、例えば図1(a)(b)に示すような形状であり、材質は、ジルコニアセラミックスを使用したものが主流を占めている。図1(a)は、一芯タイプの管状部品1で長さ8mm程度の円柱形状で中心に0.126mmφの真円形

孔2が穿孔されたものであり、図1(b)は、2芯タイプのものである。

【0003】製造するには、まずジルコニア粉末と樹脂の混合物を原料にして射出成型、押出成型などにより成型し、次に500℃程度の温度で焼いて樹脂分を分解し、次に1200℃程度の高温で焼成した後、線状のダイヤモンド研磨体を通して手作業で正確な寸法出しをするという手間のかかる方法で製造しているが次のような多くの問題点があった。

【0004】第一に射出成型、押出成型などを採用しているため高価な専用の成型機、金型が必要であり、また極めて硬いジルコニア粉末により成型機、金型の摩耗が著しく進みやすく耐久性不足によるランニングコストが問題になっており、この対策として表面の硬い材質の特殊な成型機、金型を採用すれば、さらに機械が高価になる。

【0005】第二に500～1200℃という高温で焼成するため、エネルギーコストが高くなり、またエネルギー資源の無駄が多い。

【0006】第三に、前記した寸法安定性が低いことから、線状のダイヤモンド研磨体で寸法出しをしなければならぬため、高価なダイヤモンド研磨体の消耗によるコストアップと手作業にたよらなければ出来ない難しさがあり、また作業者の高度の熟練を要することから、寸法不良率も高くなりやすく、そのため寸法の管理に手間がかかる。

【0007】第四に、作業者の高度の熟練した手作業に頼らなければならないため、生産性が低い。

【0008】第五に、従来は、主として図1の(a)に示すような一芯タイプのものが主流を占めていたが、次第に図1(b)に示すような二芯タイプ、或いはそれ以上の多芯タイプのものが要求されるようになったため、特にダイヤモンド研磨体による研磨寸法出し工程が非常に難しく三芯以上になると特にコスト面で実質的に製造が不可能になるなどの問題があった。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は以上に鑑み、高価な成型機、金型などの設備を必要とせず、簡単で安価な設備で、エネルギーコストが低く、寸法安定性が良く、管理が容易で、作業者の熟練を特に必要とせず、そのため不良率も低く、生産性が極めて高く、また二芯以上の多芯用の光ファイバーコネクタ用部品であっても極めて容易に製造することができる方法を提供することを課題としている。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するために、例えば図2の概略構成図に示すような金属、または非金属の線9を陰極に使用した電鑄により、まず細棒を製造し、次に線9を引き抜くか押し出すかまたは溶解するかで線9を除去し、つぎにNC機械などの

自動機で最終仕上げする方法を採用した。

【0011】さらに詳しく説明すると、図2は、電鍍液3、プラス電極4、支持治具5、空気攪拌ノズル6、パネ7、マイナス電極8、線9で構成されている。

【0012】電鍍液3は、目的とする電鍍金属の材質で、それぞれ異なっているが、例えばニッケル又はその合金、鉄又はその合金、銅又はその合金、コバルト又はその合金、タングステン合金、微粒子分散金属などの電鍍金属が採用可能であり、スルファミン酸ニッケル、塩化ニッケル、硫酸ニッケル、スルファミン酸第一鉄、ホウフッ化第一鉄、ピロリン酸銅、硫酸銅、ホウフッ化銅、ケイフッ化銅、チタンフッ化銅、アルカノールスルホン酸銅、硫酸コバルト、タングステン酸ナトリウムなどの水溶液を主成分とする液、又は、これらの液に炭化ケイ素、炭化タングステン、炭化ホウ素、酸化ジルコニウム、チッ化ケイ素、アルミナ、ダイヤモンドなどの微粉末を分散させた液が使用される。これらのうち特にスルファミン酸ニッケルを主成分とする浴が、電鍍のやり易さ、硬度などの物性の多様性、化学的安定性、溶接の容易性などの面で適している。そして、電鍍液は、濾過精度0.1~2 $\mu$ m程度のフィルターで高速濾過し、また加温して $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 程度の適性温度範囲に温度コントロールし、また時々、活性炭処理をして有機不純物を除去し、またニッケルメッキした鉄製の波板を陽極、カーボンを陰極にして0.2A/dm<sup>2</sup>程度の低電流密度で通電して銅などの金属不純物を除去することが望ましい。

【0013】プラス電極4は、目的とする電鍍金属により異なっており、ニッケル、鉄、銅、コバルトなどから選定され、板状、球状のものを適宜使用する。球状のものを使用する場合は、チタン製のバスケットに入れ、ポリエステル製の布袋で覆って使用すればよい。そして線9を中心にして4本のプラス電極を配した構成となっている。

【0014】支持治具5は、一芯タイプの場合は、例えば図3に示す様な構成で、上板10と下板11が4本の支柱12でネジ固定されたものであり、上板10と下板11は、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリエチレン樹脂などの電気絶縁材料を使用し、支柱12は、ステンレス、チタンなどの金属又はプラスチックを使用する。上板10と下板11と支柱12は、ネジで固定し、上板10の中央にステンレスネジ13でステンレス製のパネ7を固定する。下板11の中央にはプラスチック製のクリップ15がネジ固定され、そしてエアノズル用の円孔14が4か所に穿孔された構成となっている。線9をまずステンレス製のパネ6の引掛け部16に固定し、線9を引っ張ってパネ7を伸ばしながらクリップ15で挟み、引っ張られて線9が真っ直ぐになった状態にすればよい。

【0015】また支持治具5は、二芯タイプの場合は、例えば図4に示す様な構成で、一芯タイプと同様である

が、上板10と下板11との間にプラスチック製の補助部材17が2か所に設けられ、この補助部材17の中央部には、2か所に細孔19の穿孔したプラスチック製の線保持部材18が設けられ、そしてステンレスネジ13とクリップ15が2か所に設けられた点が相違している。また、線の間隔と平行度の保持のため、線の途中部分にハンダ部25を設けるのが望ましい。

【0016】三芯タイプ以上の場合は、同様に線保持部材18を専用のものに変え、そしてステンレスネジ13とクリップ15を増加させればよい。ただし、線9を保持する方法は、前記した方法に限定されるものではなく、例えば線9を引っ張る方法にパネではなく重りを使用する方法などを採用できる。

【0017】また二芯タイプ以上の場合は、前記したように高い精度が要求されることから、前記した断面が円形の線ではなく、例えば図5に示すような円形以外の断面形状の線を使用してもよい。即ち図5において(a)は楕円形の線で二芯タイプであり、(b)は角にRのある三角形で三芯タイプであり、(c)は角にRのある正四角形の線で四芯タイプであり、(d)は角にRのある長方形の線で五芯タイプであり、(e)は角にRのある長方形の線で六芯タイプであり、(f)は角にRのある六角形の線で七芯タイプである。(g)は、長方形の線で四芯タイプである。但し、図5(a)~(f)では、角にRを設けなくても差支え無い。これらの線を使用する場合には、一芯タイプの場合と同じ方法で実施すればよい。

【0018】そしてエア吹出ノズル6の孔から少量のエアを吹き出して攪拌を実施する。ただし、この攪拌はエア攪拌に限定されず、他にプロペラ、超音波、超振動などの攪拌が採用でき、特に超音波攪拌が線9の直線性を保持する面から望ましい。

【0019】線9は、鉄またはその合金、アルミニウムまたはその合金、銅またはその合金などの金属線、及びこの金属線の上に薄いハンダメッキをしたもの、及びナイロン、ポリエステル、テフロンなどのプラスチック線から適宜選択使用される。このうちプラスチック線の場合は、表面に導電性の付与のためニッケル、銀などの無電解メッキが必要となる。線9は、太さと真円度と直線性に高い精度が要求され、ダイスによる押し出しや伸線による方法或いはセンタレス加工などにより太さと真円度と直線性の調整を実施すればよい。また前記した円形以外の断面形状の多芯タイプの線の場合には、ダイスによる押し出しなどで正確な寸法出しをすればよい。

【0020】上記のような装置で電鍍を実施することになるが、電鍍は、直流電流を7~10A/dm<sup>2</sup>程度の電流密度で1日間程で3mm $\phi$ の太さに成長させた後、引き抜くか、加熱した酸またはアルカリ水溶液に溶かすなどで線9を除去する。ハンダメッキの金属線の場合は、加熱しながら引き抜けばよい。また図6に示すよう

なガイド21を使用して超硬ピン22で押し出す方法を採用してもよく、この場合は、電鍍品の線9を薬品で少し溶かしてから実施するのが望ましい。

【0021】選択する線9の種類により、電鍍品の中心にある線9を引き抜くか、押し出すか、薬品で溶解するかが決定されるが、一般には薬品に溶解しにくく、引っ張り強度の高いものは、引き抜き、または押し出しを利用し、薬品に溶解しやすいものは、溶解を利用する。例えば鉄またはその合金の場合は、線9を離型処理した後、図7に示すようにビニルテープなどの電気絶縁体20で覆って電鍍を実施し、できた図8に示す電鍍品23から線9を引き抜けばよい。上記したハンダメッキした金属線、無電解メッキしたプラスチック線の場合には、離型処理なしに同様の方法で引き抜けばよく、ハンダメッキした金属線の場合には、加熱しながら引き抜けばよい。これらのうち特に鉄の合金であるステンレス線が望ましく、実験的には、0.126mmφで50mm程度の長さまで引き抜くことができた。

【0022】アルミニウムまたはその合金、銅またはその合金などの線9の場合には、酸またはアルカリ水溶液に溶解しやすいため、溶解による除去が主に利用される。特にアルミニウムまたはその合金が電鍍金属に殆ど影響を与えない強アルカリ水溶液に容易に溶解することから望ましく、具体的には、10~30w/v%程度の水酸化ナトリウム、水酸化カリウムなどの強アルカリ水溶液を使用し、100±3℃程度で容易に溶解除去することができ、実験的には、10mmの長さのものを90分程度で溶解除去できた。この場合には、引き抜く必要がないので図7に示すような電気絶縁体で覆って電鍍する必要は無く、線9の全面を電鍍すればよく、また線9の離型処理を実施しなくてもよい。

【0023】仕上加工では、引き抜きの場合においては、電鍍部分を出来るだけ長くして引き抜いた後、NC機械加工で最終仕上げ加工を実施すればよい。溶解の場合においては、一本の棒で電鍍した後、概略の長さにかットした後、線9を溶解し芯に孔が貫通したのを確認した後、NC機械加工で仕上げるか、または溶解を最終工程にする方法などを採用すればよい。

#### 【0024】

【作用】本発明の方法によれば、従来の方法と全く異なる線を使用した電鍍による方法を採用したため、高価な成型機、金型を必要とせず、安価な電鍍設備と線と汎用の小型NC加工機があればよく、そして高温で焼成することがないためエネルギーコストが低く、そして電鍍の特徴である寸法転写精度が極めて良好なため、出来たものの孔の寸法を測定する必要は無く、線の太さだけを主に管理すれば良いことから管理が容易であり、そして手作業が殆どなく作業者の熟練も要しないことから、不良率が低く、生産性が高く、そして二芯以上の多芯用の光ファイバーコネクタ部品であっても容易に製造するこ

どが可能となる。

#### 【0025】

【実施例】（実施例1）以下本発明の実施例を説明すると、断面が円形の0.126mmφのアルミニウム合金線を準備し、図3に示す様に電鍍用治具にバネの弾力で引っ張った状態にセットして石油ベンジンを浸したガーゼで線の表面をよく拭いて脱脂を行った。一方スルファミン酸ニッケルを主成分とする電鍍浴に、ポリエステル製の袋に入れたチタン製の網の中にニッケル球を入れた陽極を線を中心に四隅に4本入れ、電鍍浴を1μmの濾過精度で高速減過をし、55±5℃に加温した槽を準備した。そして電鍍用治具を良く水洗いした後、図2に示す様にセットして、線を陰極、ニッケルを陽極にして9A/dm<sup>2</sup>程度の電流密度で電鍍を1日実施して、平均で約3mmφの太さのニッケル電鍍品を得た。この電鍍品をNC自動加工機で加工し、長さ8.50mmに加工した。この加工品を100±3℃に加温した20%水酸化ナトリウム水溶液中に3Hr浸漬してアルミニウム合金線を完全に溶解して除去し、超音波水洗で良く水洗して乾燥した後、NC自動加工機で太さ2.00mm、長さ8.00mmまで加工して完成品とした。このように製造したものは、所定の規格内にあり問題のない製品であった。

【0026】（実施例2）断面が円形の0.126mmφのSUS304線を準備し、前記した実施例1と同様に電鍍用治具にセットし、そして図7に示すようにビニル粘着テープで40mm間隔で接着した。このセットされた電鍍用治具を水洗した後、電解脱脂して水洗し、市販の日本化学産業社製のニッカノンタックA、B混合液の水溶液に常温で10分間浸漬して離型処理したのち、よく水洗してから、実施例1と同様に9A/dm<sup>2</sup>で1日間、電鍍して平均で約3mmφの太さのニッケル電鍍品を得た。この電鍍品の線を図9に示す様な引抜治具24に図のようにセットし、線9をラジオペンチでつかんで引っ張って、電鍍品23から引き抜いた。この電鍍品は、太さが3mmφ程度で長さが40mm程度で芯に0.126mmφの細孔が開いたものであった。この電鍍品を小型NC自動加工機で加工して太さ2.00mmφで長さ8.00mmの完成品とした。このように製造したものは、所定の規格内にあり問題のない製品であった。

【0027】（実施例3）断面が楕円形の図5(a)に示すアルミニウム合金線を準備した。このアルミニウム合金線は、断面が短径0.126mm、長径0.252mmの楕円形であった。このアルミニウム合金線を使用して実施例1の方法と同じ方法で製造したところ、二芯タイプの所定の規格内にある問題のない製品が得られた。

#### 【0028】

【発明の効果】本発明は、以上に示した方法及び構成に

より以下のような効果を奏する。本発明は、従来の方法と全く異なる電鋳による方法を採用したので、従来の専用で高価な成型機、金型を必要とすることと耐久性が低いということを改良し、安価で耐久性の有る汎用の電鋳装置とNC加工機が有ればよい。

【0029】また、本発明では、従来のように500～1200℃という高温で焼成することが無く、60℃程度の電鋳液でよいのでエネルギーコストが低く、資源の無駄も少ない。

【0030】また、従来は、寸法安定性が低いため、手作業でダイヤモンド研磨体で磨いて寸法出しするという工程がネックとなっていて、高価な研磨体の消耗によるコストアップと、高度の熟練を要する手作業に頼っているために不良率が高く、そのために寸法管理に手間取るという問題があったが、本発明に於いては、電鋳の特徴である寸法転写性が極めて良好なことから、出来たものを研磨体で磨く必要は無く、手作業が殆どなく、従って、不良率の低下と、寸法管理の容易性を図ることができる。

【0031】また、従来は、高度の熟練した手作業によらなければならないために、生産性が低いという問題があったが、本発明の方法によれば手作業が殆ど無いため生産性が高い。

【0032】また、従来の方法では、多芯タイプのものの研磨寸法出しにおいて非常に難しく、三芯以上になると実質的に不可能という問題点があったが、本発明の方法によれば、一芯タイプと殆ど変わりなく容易に製造できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 従来法に係る光ファイバーコネクタ用部品の断面図と側面図である。

【図2】 本発明に係る電鋳製造装置の一実施例を示す概略構成図である。

【図3】 本発明に係る支持治具の一実施例を示す側面図と平面図である。

【図4】 本発明に係る支持治具の二芯タイプの場合の一実施例を示す側面図である。

10

#### 【符号の説明】

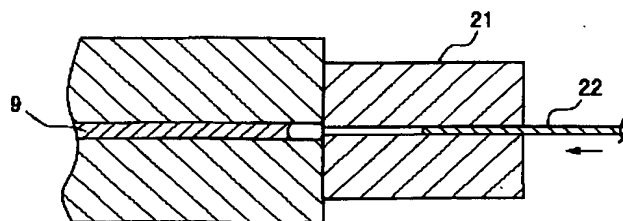
- 1 管状部品
- 2 真円形孔
- 3 電鋳液
- 4 プラス電極
- 5 支持治具
- 6 空気攪拌ノズル
- 7 バネ
- 8 マイナス電極
- 9 線
- 10 上板
- 11 下板
- 12 支柱
- 13 ステンレスネジ
- 14 円孔
- 15 クリップ
- 16 引掛け部
- 17 補助部材
- 18 線保持部材
- 19 細孔
- 20 電気絶縁体
- 21 ガイド
- 22 超硬ピン
- 23 電鋳品
- 24 引抜治具
- 25 ハンダ部

20

30

\*

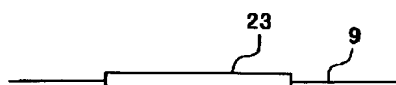
【図6】



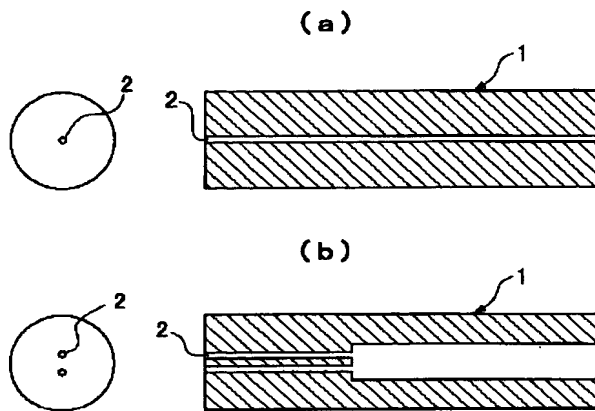
【図7】



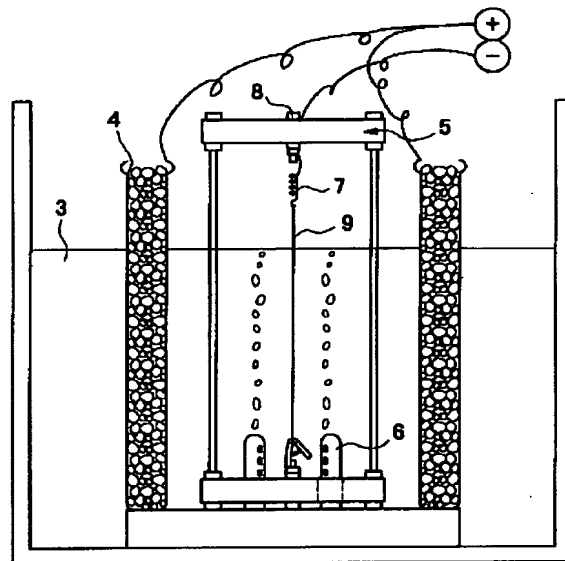
【図8】



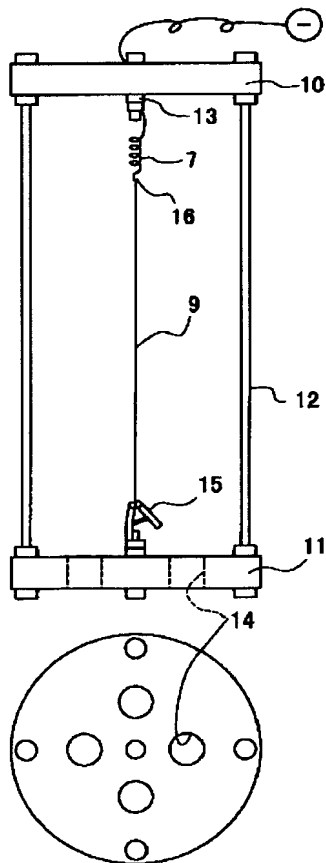
【図 1】



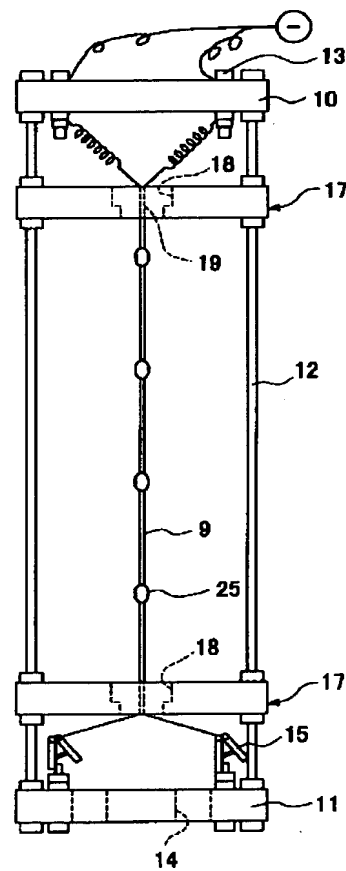
【図 2】



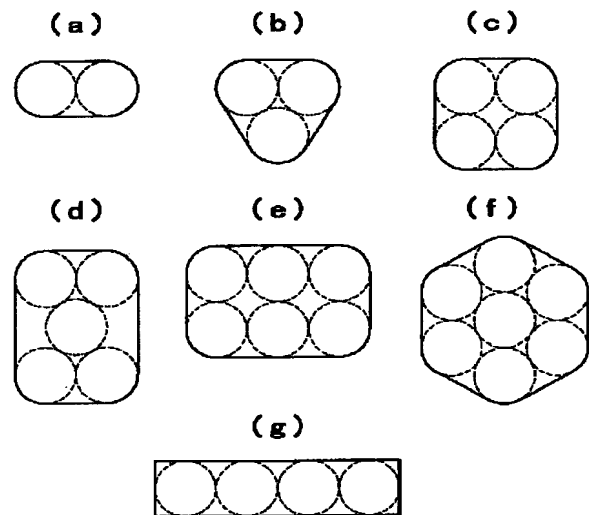
【図 3】



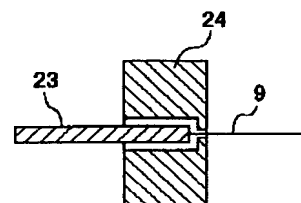
【図 4】



【図 5】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

G 0 2 B 6/40

識別記号

F I

G 0 2 B 6/40

テーマコード (参考)